

一种用于码分多址系统实现波束成形的装置及方法

技术领域

5 本发明属于移动通信领域，涉及一种用于码分多址系统实现波束成形的装置及方法。更确切的说，涉及一种在码分多址（CDMA）移动通信系统中，采用智能天线技术实现波束成形的装置及方法。

背景技术

10

近年来，CDMA 移动通信系统已经获得了很大的发展和应用，最为典型的例子如目前普遍商用的 CDMA95、CDMA2000 移动通信系统。与其它体制的移动通信系统（如时分多址 TDMA、频分多址 FDMA 系统）相比，CDMA 系统具有容量和业务质量上的优势，但是 CDMA 系统用户共享一个宽带的信道，由此引起的各用户之间的共信道干扰（CCI）的特点限制了 CDMA 系统的容量，另一方面，移动通信用户数目增加迅速，人们对移动通话质量的要求也不断提高，这要求蜂窝小区在大容量下仍有高的通话质量。在降低系统的干扰，提高系统的容量方面，普遍采用的方法是小区扇区化技术，但是扇区过多会给系统带来大量的切换负担，扇区过多还会形成导频污染，因此目前的基站设备通常采用三个扇区或者六个扇区。在城市密集地区，有时需要在扇区基站的基础上进一步提高系统的容量及性能，此时需要采用其它的一些技术，如多载波技术，智能天线技术等

15

20

等。

智能天线技术是一种移动通信新技术，它包括固定多波束系统和自适应多波束系统。多波束切换系统是在固定多波束系统中加了一个切换逻辑，很容易实现波束系统之间的切换，有些文献把二者统称为固定波束系统，在本发明中所述的固定波束系统也是二者的统称。

智能天线系统利用天线阵列对波束方向进行控制，可以跟踪信号的变化。与全向天线和扇区天线相比，智能天线系统通过窄波束可以提高天线增益，从而可以大大改善信号的接收质量。

理论上讲，具有 N 个天线阵元的智能天线系统，在加性白色高斯噪声（AWGN）信道环境下能够带来的增益为 $10\log N$ dB，因此在具有同样阵元发射功率的情况下，智能天线系统可以加大基站的覆盖范围，例如在路径损耗指数 $n = 4.5$ 、使用 8 阵元阵列时，意味着覆盖该地区所需的基站数比使用常规天线系统的基站减少了 60%。在保持同样覆盖范围的情况下，智能天线系统可以提高基站系统的性能，降低阵元的发射功率，提高基站的成本效益。

自适应天线系统利用某种自适应准则形成用户的信号发射和接收波束，具有很大的灵活性和良好的性能增益，但是系统实现复杂，在现有系统的基础上升级为智能天线系统也相当困难。

智能天线技术中的固定波束系统通过窄波束可以将扇区进一步分割，与扇区化非智能天线系统相比，系统的容量得以大大提高。如图 1 是一常规的分扇区的 CDMA 基站系统示意图，图 2 在图 1 的每个扇区中又进一步分成了多个波束，多个波束之间共有一个导频，因此减少了干扰

和频繁切换，提高了系统的容量。

固定波束形成网络可以采用数字波束成形技术，也可以采用模拟波束成形技术。

智能天线在消除干扰、扩大小区覆盖半径、降低系统成本、提高系统容量方面具有不可比拟的优越性。

固定波束智能天线系统较适合在现有的 CDMA 系统中实现，如 CDMA95 和 CDMA2000、WCDMA 系统等。自适应波束智能天线系统较适合在新的 CDMA 系统中实现，如 TD-SCDMA 系统等。相对于固定波束智能天线系统，自适应波束智能天线系统需要更复杂的算法和校正技术。

在 CDMA 系统中采用固定波束系统时，不仅仅要形成承载用户业务信息的多个固定的窄波束，而且要形成一个覆盖整个扇区的扇区波束，用于发射用户的公用信息，如导频信道、寻呼信道、同步信道等信息。

目前，在此研究领域已经提出了诸多实现方案：

一种解决方案是通过采用在所有固定波束发射业务信道的同时发射公用信息。但是空间中任何一点的导频信道强度是各个波束的矢量叠加和，而各个波束的导频信道是相干的，由于各个波束之间存在一定的交叠，各个波束矢量叠加形成导频信道时会使有些区域产生恶性叠加，出现所谓的覆盖盲区，当移动台进入这些地区时会引起通话效果严重下降甚至引起掉话。

另外一种解决方案是除了生成固定窄波束的射频通道和天线外，另外增加一个或一组射频通道和天线生成覆盖整个扇区的波束发射公用信息（如导频信道、寻呼信道、同步信道等信息）。但是这种方法需要额外

的高功率射频器件和发射天线，提高了系统的实现成本。另外这种方法由于导频信道和业务信道经过不同的射频链路，还需要比较复杂的校正技术来克服由于时间和温度变化而引起的导频和业务信道的时间和相位偏移问题。采用额外的一个阵列天线产生一个固定的扇区覆盖波束的相应的 US 专利号为 6094165。

还有一种解决方案是各个固定波束之间存在一定的频率偏差，这样在合成导频信道时可以减轻波束之间的恶性叠加效果。相关内容可以参考专利出版号为 US 2002/0072393 的美国专利。专利推荐的偏移频率范围是 30~120Hz，即如果用常用的每个扇区 3 个波束时，这部分的载波偏移便达到了 $\pm 30 \sim 120\text{Hz}$ ，IS-97（CDMA95 和 CDMA2000 的基站最低性能测试标准）规定基站的 TX 频率容限 $< \pm 0.05\text{ppm}$ ，可见如果基站频率在 800MHz 的频段仅仅这部分频率偏移便已经接近或较大的超过基站发射的频率容限，接收频率偏移对移动台来说会造成解调性能的下降。

发明内容

本发明的目的是提供一种用于码分多址系统实现波束成形的装置及方法，在 CDMA 系统中用智能天线技术在一个扇区中形成多个固定波束，并且在相同的智能天线系统中用多个固定波束同时形成窄波束的业务信道和具有扇区波束的共同信道（如导频信道、寻呼信道、同步信道等），而且不需要复杂的校正技术便可以克服随着时间和温度的变化带来的各路相位不一致性的问题，从而实现多天线的 CDMA 系统容量和性能的提

高。这里的 CDMA 系统包括但不限于 CDMA95、CDMA2000、WCDMA、MC-CDMA 和 TD-SCDMA 系统等利用扩频原理的码分多址系统。

本发明是这样实现的：

一种用于码分多址系统实现波束成形的装置，其特征在于：

5 所述装置前向按照信号流程至少包括基带系统、光收发系统、收发信机系统、模拟固定波束成形网络、功率放大器、射频前端的发送滤波器和天线系统；

 所述装置反向按照信号流程至少包括天线系统、射频前端的接收滤波器、低噪声放大器、模拟固定波束成形网络、收发信机系统、光收发
10 系统和基带系统；

 所述光收发系统，包括光纤和靠近基带系统的光接口板以及靠近收发信机系统的光接口板，可使基带系统放在机房，用于使基带部分支持更多的载扇，可使射频部分与天线放的很近，用于减少功率损耗；

 所述光接口板，用于实现对传入的电信号及光信号的相互转换。

15 所述基带系统由至少一个基带芯片或（和）基带逻辑组成。

 由模拟固定波束成形网络构成的装置中，所述前向发射信号时，为了使形成公共信道的多波束不相互抵消，首先在基带系统中使不同的波束具有不同的时延，即使不同波束承载有相同信息时也不再相干，然后信号经过光纤后不同的波束经过不同的收发信机系统，波束经过对应的
20 收发信机系统后，再经过模拟固定波束成形网络，经放大、滤波和天线发射在空间形成不同指向的波束。

 所述由模拟固定波束成形网络构成的装置需要校正模拟固定波束成

形网络、功率放大器、射频前端的发送和接收滤波器、低噪声放大器、天馈和天线系统以及上述系统之间的射频电缆。

所述模拟固定波束成形网络可以是巴特阵，或伯拉斯矩阵，或朗伯尔格或罗特曼型的电磁透镜。

- 5 所述装置包括基带系统、光收发系统、收发信机系统、由巴特阵形成的模拟固定波束成形网络、收发信机与模拟固定波束成形网络之间的射频电缆、功率放大器、射频前端的发送滤波器、接收滤波器、低噪声放大器以及馈线等射频链路、天线系统；

- 10 所述光收发系统、收发信机系统、模拟固定波束成形网络、天线系统和之间的射频链路可以放在铁塔或抱杆之上，以使之间的射频电缆尽量短，以便于校正，减少了功率放大器输出功率的损失，增加了覆盖的范围；

所述基带系统各扇区的输出分别经过收发信机系统，再经过模拟固定波束成形网络后分别映射到固定波束；

- 15 所述公共信道形成的波束相当于固定波束的叠加波束。

一种用于码分多址系统实现波束成形的装置，其特征在于：

所述装置前向按照信号流程至少包括基带系统、数字固定波束成形网络、光接口模块、收发信机系统、功率放大器、射频前端的发送滤波器和天线系统；

- 20 所述装置反向按照信号流程至少包括天线系统、射频前端的接收滤波器、低噪声放大器、收发信机系统、光接口模块、数字固定波束成形网络和基带系统；

所述光收发系统，包括光纤和靠近基带系统的光接口板以及靠近收发信机系统的光接口板，可使基带系统放在机房，用于使基带部分支持更多的载扇，可使射频部分与天线放的很近，用于减少功率损耗；

所述光接口板，用于实现对传入的电信号及光信号的相互转换。

5 所述基带系统由至少一个基带芯片或（和）基带逻辑组成。

由数字固定波束成形网络构成的装置中，所述前向发射信号时，为了使形成公共信道的多波束不相互抵消，首先在基带系统中使不同的波束具有不同的时延，即使不同波束承载有相同信息时也不再相干，然后不同的波束经过数字固定波束成形网络使它们具有不同的空间指向，接着不同的波束通过光纤后经过不同的收发信机系统，波束经过对应的收发信机系统，再经放大、滤波和天线发射后在空间形成不同指向的波束。

所述由数字固定波束成形网络构成的装置需要校正收发信机系统、功率放大器、射频前端的发送和接收滤波器、低噪声放大器、天馈和天线系统以及上述系统之间的射频电缆。

15 所述装置包括基带系统、数字固定波束成形网络、光收发系统、收发信机系统、功率放大器、射频前端的发送滤波器、接收滤波器、低噪声放大器以及馈线等射频链路、收发信机与射频链路之间的射频电缆、天线系统；

所述装置需要校正收发信机系统、功率放大器、射频前端的发送滤波器、接收滤波器、低噪声放大器以及馈线等射频链路、收发信机与射频链路之间的射频电缆、天线系统以及上述系统之间的射频电缆；

所述基带系统的输出经数字固定波束成形网络后分别映射到固定波

束，公共信道形成的波束相当于固定波束的叠加波束。

一种用于码分多址系统实现波束成形的方法，至少包括如下步骤：

第一步骤：在基带中，把各个固定波束的基带信号映射到基带芯片的扇区中；

5 第二步骤：使各个固定波束映射到对应基带芯片对应扇区的基带信号具有不同的延时。

所述第一步骤中：

可以将各个固定波束的基带信号映射到基带芯片的不同扇区；

还可以将各个固定波束的基带信号映射到不同的基带芯片的相同扇
10 区来实现。

所述第一步骤中：

如果发射的是用户的业务信道，可以只在用户所在的某一固定波束内发射，即是把此用户固定波束的基带信号映射到基带芯片对应的某一扇区；

15 如果用户处在几个波束中间时，根据几个接收波束用户信号的强度，可以选择在一个或几个窄波束发射用户的业务数据，即此时用户的基带信号要映射到基带芯片对应的某一个或某几个扇区。

所述第一步骤中：

如果发射的是各个用户的公共信道，则在每一个固定波束中都要发
20 射此信道信息，即此时要把公共信道的信息映射到基带芯片的各个扇区。

所述第二步骤：

可以在基带芯片中完成；

也可以通过基带芯片之后的数字逻辑器件完成，即可以在基带中完成。

所述第二步骤中：

延时量的大小使在发送公共信道信息时在基带芯片的各个扇区的输出处的信号不再相干为准。

在发射公共信息的时候，通过使天线口处的波束具有不同的延时从而使形成公共信道波束时不再相干，以避免各个固定波束合成覆盖整个扇区的波束时在某些区域相干抵消。

采用本发明所述装置及方法，解决了多天线 CDMA 系统发射公共信道时各个固定波束空间矢量的相干叠加而在某些区域相干抵消或大大减弱的问题的，使导频信道与业务信道的强度在覆盖区域成相应的比例，与现有技术相比，简化了设备、算法和校正方案的设计，提高了移动台接收信号的信噪比。在基带和射频 TRX 之间加了光收发系统，是将 TRX 和其他射频系统通过光纤拉到靠近天线处，这样可以使基带系统放在机房（室内）且可以做到基带部分支持更多的载扇，并且使射频部分可以与天线放的很近，减少功率损耗。

附图说明

图 1 是扇区非智能天线 CDMA 基站系统网络组成示意图(图中扇区实例为 120 度扇区)；

图 2 是扇区智能天线 CDMA 基站系统网络组成示意图(图中智能天线

扇区实例为 120 度扇区，每个扇区具有三个固定波束和一个扇区波束)；

图 3 是基带系统的一个实施例框图；

图 4A 是利用模拟固定波束成形网络（如 Butler 阵）架构的扇区智能天线系统框图；

5 图 4B 是利用数字固定波束成形架构的扇区智能天线系统框图；

图 5 是扇区智能天线系统中接收或发射用户窄带固定波束选择流程图。

具体实施方式

10

本发明的所述装置及方法分别按以下方案实现：

所述应用于 CDMA 系统的智能天线波束成形的装置如下：

固定波束形成网络可以采用数字波束成形技术，也可以采用模拟波束成形技术。因此应用于 CDMA 系统的智能天线固定波束成形的装置根据
15 形成波束的技术不同可分为模拟波束成形的装置和数字波束成形的装置两种。

其中应用于 CDMA 系统的智能天线模拟固定波束成形的装置前向按照信号流程至少包括基带系统、光收发系统、收发信机（TRX）系统、模拟固定波束成形网络（如 Butler 阵）、功率放大器、射频前端（发送滤波器）和天线系统。反向按照信号流程至少包括天线系统、射频前端（接收滤波器）、低噪声放大器、模拟固定波束成形网络（如 Butler 阵）、收发信机（TRX）系统、光收发系统和基带系统。
20

模拟固定波束成形的装置在前向发射信号时，为了使形成公共信道的多波束不相互抵消，首先在基带系统中使不同的波束具有不同的时延，这样使不同波束承载有相同信息时也不再相干，然后不同的波束通过光收发系统经过不同的收发信机（TRX）系统，波束经过对应的收发信机系统后，再经过模拟固定波束成形网络，后经放大、滤波和天线发射在空间形成不同指向的波束。

模拟固定波束成形的装置只需要校正模拟固定波束成形网络（如 Butler 阵）、功率放大器、射频前端（发送滤波器）、天馈和天线系统以及上述系统之间连接的射频电缆即可。收发信机系统和收发信机到模拟固定波束成形网络的射频电缆都不需要校正，因此模拟固定波束成形的装置校正比较简单。

在模拟固定波束成形的装置中的模拟固定波束成形网络可以用巴特勒（Butler）阵，也可以用其他类型的矩阵，例如称为伯拉斯（Blass）矩阵或例如朗伯尔格（Luneberg）或罗特曼（Rotman）型的电磁透镜可用作波束形成设备。

应用于 CDMA 系统的智能天线数字固定波束成形的装置前向按照信号流程至少包括基带系统、数字固定波束成形部分、光收发系统、收发信机（TRX）系统、功率放大器、射频前端（发送滤波器）和天线系统。反向按照信号流程至少包括天线系统、射频前端（接收滤波器）、低噪声放大器、收发信机（TRX）系统、光收发系统、数字固定波束成形部分和基带系统。

数字固定波束成形的装置在前向发射时，为了使形成公共信道的多

波束不相互抵消，首先在基带系统中使不同的波束具有不同的时延，即使不同波束承载有相同信息时也不再相干，然后不同的波束经过数字固定波束成形网络使它们具有不同的空间指向。接着不同的波束经过不同的收发信机（TRX）系统，波束经过对应的收发信机系统后，再经放大、滤波和天线发射后在空间形成不同指向的波束。

数字固定波束成形的装置需要校正收发信机系统、功率放大器、射频前端（发送滤波器）、天馈和天线系统以及上述系统之间的射频电缆。

本发明所述应用于 CDMA 系统的智能天线波束成形的方法如下：

第一步在基带中，把各个固定波束的基带信号映射到基带芯片的扇区中。

在这一步中可以把各个固定波束的基带信号映射到基带芯片的不同扇区，还可以将各个固定波束的基带信号映射到不同的基带芯片的相同扇区来实现相同的功能。例如使用三个芯片，将第一个扇区的三个波束分别映射到三个芯片的 α 扇区，将第二个扇区的三个波束分别映射到三个芯片的 β 扇区，将第三个扇区的三个波束映射到三个芯片的 γ 扇区。

在这一步中如果发射的是用户的业务信道，便可以只在用户所在的某一固定波束内发射，即是把此用户固定波束的基带信号映射到基带芯片对应的某一扇区。如果用户处在几个波束中间时，根据几个接收波束用户信号的强度，可以选择在一个或几个窄波束发射用户的业务数据，即此时用户的基带信号要映射到基带芯片对应的某一个或某几个扇区。

在这一步中如果发射的是各个用户的公共信道，则在每一个固定波束中都要发射此信道信息，即此时要把公共信道的信息映射到基带芯片

的各个扇区。

第二步使各个固定波束映射到对应基带芯片对应扇区的基带信号具有不同的延时，这一步也是在基带芯片中完成，当然也可以通过基带芯片之后的数字逻辑器件完成，即可以在基带中完成。

5 延时量的大小使在发送公共信道信息时在基带芯片的各个扇区的输出处的信号不再相干为准。

这一步的目的是使形成整个扇区的公共信道的各个固定波束的基带信号不再相干，因而解决了形成公共信道时各个波束空间矢量的相干叠加而在某些区域会相干抵消或大大减弱的问题。

10 应用于 CDMA 系统的多天线公共波束成型的方法同时适用于 CDMA 系统的多天线模拟固定波束成形的装置和 CDMA 系统的多天线数字固定波束成形的装置。

下面结合附图对本发明所述技术方案的实施作进一步的详细描述：

图 1 给出了一种扇区蜂窝移动通信系统的组成示意图。由于移动频率资源的有限性，蜂窝结构的移动通信系统是目前公认的和普遍采用的陆地移动通信基站系统组网方式。根据覆盖地区业务量的差异，蜂窝基站可以采用全向型基站，也可以采用扇区型基站。图 1 中基站 100 和 101 是具有三扇区结构的基站系统，每个扇区具有 120 度覆盖范围。实际系统可以根据业务量的大小适当改变扇区个数和扇区大小。

20 图 2 给出了一种采用智能天线系统的扇区蜂窝移动通信系统的组成示意图。相对于扇区非智能天线蜂窝移动系统，此系统可以提高系统的容量，减少基站的数目。图中，200 是采用智能天线系统的三扇区基站、

201 是与之相邻的采用智能天线系统的单扇区基站。每个基站扇区包含多个预先生成的固定波束。以基站 200 的 210 扇区为例，固定波束分别为 222、224 和 226，相邻固定波束之间要有一定程度的交叠，以防止覆盖盲区，保证所有固定波束能够覆盖整个扇区。实际系统设计中，可以根据业务量的大小和扇区大小自由设置每个扇区的固定波束个数。用户 230 在扇区 210 内移动时，基站通过比较来自固定波束 222、224 和 226 的接收信号，或者选择其中信号质量最好的一个波束作为接收波束，或者选择若干个信号质量较好的波束作为接收波束，然后把各个波束的信号合并。通过调整基带时延使基带输出的时延不同，各波束输出相同信号时也不相干，从而固定波束 222、224 和 226 在天线口的时延也不同，这样可以避免各个波束的相干叠加而造成在部分地区信号强度很弱，因而可以形成一个覆盖全扇区的扇区波束，如图中 220 所示。此扇区波束主要用于发射用户的公用信息，如导频信息，当然不限于发射此类信息，也可以发射业务信息和接收用户信息。当用户移动到扇区 210、211 和 212 的边界时，基站 200、201 要支持扇区之间的切换功能，其操作原理和扇区非智能天线系统类似。

对本发明而言，图 3 是基带系统的一个实施例框图，图 4A 是利用模拟固定波束成形网络（如 Butler 阵）架构的扇区智能天线系统框图，图 4B 是利用数字固定波束成形架构的扇区智能天线系统框图。

众所周知，在 CDMA 系统中，用于导频扩频的伪随机码具有良好的自相关特性和互相关特性，即伪随机码本身的自相关值很大，而当伪随机码本身与它相差等于或大于 1 个 chip 伪随机码相关时，相关值很小，几

乎趋近于 0。利用 CDMA 系统的这一特性,在发射公共信息的时候,我们
 可以通过使天线口处的波束具有不同的延时从而使形成公共信道波束时
 不再相干(相关值趋近于 0 自然便不相干),这样可以避免各个固定波束
 合成覆盖整个扇区的波束时在某些区域相干抵消。例如我们可以把波束
 5 224 设计为扇区 210 的正常的导频偏置,设此正常的偏置为 t_{224} ,波束 226
 比波束 224 的时间提前 1~5 个 chip,波束 222 比波束 224 的时间延迟 1~
 5 个 chip。设在 1~5 个 chip 之中选一具体时间为 Δt ,则波束 226 的发
 射时间偏移为 $t_{226} = t_{224} - \Delta t$,波束 222 的发射时间偏移为 $t_{222} = t_{224} + \Delta t$ 。

其中 1 个 chip 的时间在不同的 CDMA 系统中略有不同,在 CDMA95 和
 10 CDMA2000 中 1 个 chip 的时间相当于 $1/1.2288\text{MHz} = 0.814\mu\text{s}$,在 TD-SCDMA
 中相当于 $1/1.28\text{MHz} = 0.78\mu\text{s}$,在 WCDMA 中相当于 $1/3.84\text{MHz} = 0.26\mu\text{s}$ 。相
 应的 5 个 chip 的时间便是 1 个 chip 的时间的 5 倍,如在 CDMA95 和
 CDMA2000 中 5 个 chip 的时间相当于 $4.07\mu\text{s}$ 。

结合图 4A、4B 我们利用模拟固定波束成形网络或数字固定波束成形
 15 技术使此三个波束 226、224 和 222 分别对应的基带 300 的输出为 301、
 302、303。由于基带 300 的输出为 301、302、303 到天线系统 460 之间
 的射频链路的时延(ns 级)相对于 chip 级(us 级)的时延可以忽略,
 对应于基带 300 的输出 301、302、303 的时间偏移可以认为
 $t_{301} = t_{226} = t_{224} - \Delta t = t_{302} - \Delta t$ 、 $t_{302} = t_{224} = t_{302}$ 、 $t_{303} = t_{222} = t_{224} + \Delta t = t_{302} + \Delta t$ 。即以基
 20 带系统 300 输出 302 为参考,基带系统 300 输出的 301 比基带系统 300
 输出 302 提前 Δt ,基带系统 300 输出 303 比基带系统 300 输出 302 延迟 Δt 。
 Δt 是上文提到的在 1~5 个 chip 之中选定的某一时延。基带系统 300 的

输出 301、302、303 之间的输出时间相对偏移可以在基带芯片中完成，当然也可以通过基带芯片之后的数字逻辑器件完成。下面结合图 3 进一步说明。

图 3 是基带系统框图，这里只画出了基站 200 的 210 扇区基带系统 300 的框图。设扇区 210 基带系统是由几个基带芯片 310、320、330 和基带逻辑 305 组成的，这里只是一个具体实施示例，实际上基带芯片可有一个到很多个。基带芯片 330、320、310 是级连在一起的，基带芯片 330 的输出 331、332、333 分别对应基带芯片 330 内部的 3 个扇区 α 、 β 、 γ 输出，基带芯片 320 的输出 321、322、323 分别对应基带芯片 320 内部的 3 个扇区 α 、 β 、 γ 输出，基带芯片 310 的输出 311、312、313 分别对应基带芯片 310 内部的 3 个扇区 α 、 β 、 γ 输出。由于基带芯片 330、320、310 是级连在一起的，所以基带芯片 330 α 、 β 、 γ 扇区的输出 331、332、333 分别级连基带芯片 320 α 、 β 、 γ 扇区的输入，基带芯片 320 α 、 β 、 γ 扇区的输出 321、322、323 分别级连基带芯片 310 α 、 β 、 γ 扇区的输入，即基带芯片 330、320、310 的 α 、 β 、 γ 扇区是对应级连在一起的。

本发明方法所述的第一步骤，结合图 4A、4B，我们利用模拟固定波束成形网络或数字固定波束成形技术使此三个波束 226、224 和 222 分别对应的基带系统 300 的输出为 301、302、303。基带系统 300 的输出 301、302、303 分别与基带芯片 310 的 α 、 β 、 γ 扇区的输出 311、312、313 对应，所以各个固定波束 226、224 和 222 的基带信号 301、302、303 分别映射到基带芯片的 α 、 β 、 γ 扇区。

在这一步中如果发射的是用户的业务信道，便可以只在用户所在的

某一固定波束内发射，即是把此用户固定波束的基带信号映射到基带芯片对应的某一扇区。如某一用户可在固定波束 226 中发射，对应的基带输出为 301，相应的映射到基带芯片的 α 扇区。当然如果用户处在几个波束中间时，这时根据几个接收波束用户信号强度，可以选择在一个或几个窄波束发射用户的业务数据，即此时用户的基带信号要映射到基带芯片对应的某一个或某几个扇区。

在这一步中如果发射的是各个用户的公共信道，则在每一个固定波束中都要发射此信道信息，即此时要把公共信道的信息映射到基带芯片的各个扇区。

10 本发明方法所述的第二步骤，使各个固定波束映射到对应基带芯片不同扇区的基带信号具有不同的延时，这一步可以在基带芯片中完成，当然也可以通过基带芯片之后的数字逻辑器件完成。

先描述延时在基带芯片中完成的情况，此时可以没有基带逻辑 305，由前面描述基带 300 的输出 301、302、303 的时间偏移可以为 $t_{301} = t_{302} - \Delta t$ 、
 15 $t_{303} = t_{302} + \Delta t$ ， Δt 是上文提到的在 1~5 个 chip 之中选定的某一时延，时间精度可以是 1/2chip，比如可以是 1chip，也可以是 1.5chip 等。没有基带逻辑 305，此时基带芯片 310 的输出 311、312、313 分别与基带 300 的输出 301、302、303 的时间偏移对应一致。假定基带芯片的处理时延是 τ ，则基带芯片 320 的输出时间偏移 321、322、323 分别为 $t_{321} = t_{302} - \Delta t - \tau$ 、
 20 $t_{322} = t_{302} - \tau$ 、 $t_{323} = t_{302} + \Delta t - \tau$ ；基带芯片 330 的输出时间偏移 331、332、333 分别为 $t_{331} = t_{302} - \Delta t - 2\tau$ 、 $t_{332} = t_{302} - 2\tau$ 、 $t_{333} = t_{302} + \Delta t - 2\tau$ 。

当用基带逻辑 305 进行时延时与在芯片里进行时间调整的方法相

似，只不过此时只能对基带芯片输出的时间偏移进行时延，而不能进行时间提前，并且基带逻辑 305 进行时延时本身逻辑的处理时延也要进行考虑。用基带逻辑进行时延也在本发明的保护之内。

延时量的大小使在发送公共信道信息时在基带的各个扇区的输出处的信号不再相干为准。

这一步的目的是使形成整个扇区的共同信道的各个固定波束的基带信号不再相干，因而解决了形成公共信道时各个波束空间矢量的相干叠加而在某些区域会相干抵消或大大减弱的问题。

特别要说明的是：所述第一步骤、第二步骤中各个固定波束映射到对应基带芯片的不同“扇区”和形成整个“扇区”的共同信道中的两个“扇区”具有不同的含义。第一个“扇区”指的是基带芯片中的对应的扇区，在这里对应的是窄波束覆盖的区域，如图 2 中的 222、224、226；形成整个“扇区”的共同信道中的扇区对应的是所有固定波束合成共同信道覆盖的区域 220。

本发明应用于 CDMA 系统的多天线公共波束成形的方法同时适用于 CDMA 系统的多天线模拟固定波束成形的装置和 CDMA 系统的多天线数字固定波束成形的装置。

图 4A 给出的应用于 CDMA 系统的智能天线模拟固定波束成形的装置：包括基带系统 300、由靠近基带系统的光接口板 400 和靠近收发信机 TRX 的 432、及光接口板 400 和 432 之间的光纤 410 所组成的光收发系统、收发信机 (TRX) 系统 434 和 436 以及 438、模拟固定波束成形网络 (如 Butler 阵) 440、功率放大器、射频前端 (发送滤波器、接收滤波器)、

低噪声放大器以及馈线等射频链路 450、天线系统 460。由于模拟固定波束成形的装置只需要校正模拟固定波束成形网络 440、模拟固定波束成形网络 440 到天线系统 460 之间的射频链路 450 和天线系统 460 以及上述系统之间的射频电缆即可，因此模拟固定波束成形网络 440、天线系统 460 和它们之间的射频链路 450 可以放在铁塔或抱杆 430 之上，以使它们之间的射频电缆尽量短，这样一方面便于校正，一方面减少了功率放大器输出功率的损失，增加了覆盖的范围。收发信机系统 434 和 436 以及 438 和收发信机系统 434 和 436 以及 438 到模拟固定波束成形网络 440 之间的射频电缆不需要校正。

模拟固定波束成形装置 4A 的基带 300 的输出为 301、302、303 分别通过由靠近基带系统的光接口板 400 和光纤 410 以及靠近的收发信机 TRX 的光接口板 432 所组成的光收发系统，经过收发信机 (TRX) 系统 434 和 436 以及 438 的 TRX0、TRX1、TRX2，经过模拟固定波束成形网络 440 后分别映射到波束 226、224、222。公共信道形成的波束相当于固定 226、224、222 的叠加波束 220。

图 4B 给出的应用于 CDMA 系统的智能天线数字固定波束成形的装置包括基带系统 300、数字固定波束成形网络 470、由靠近基带系统的光接口板 400 和靠近收发信机 TRX432、及光接口板 400 和 432 之间的光纤 410 所组成的光收发系统、收发信机 (TRX) 434 和 436 以及 438、功率放大器、射频前端 (发送滤波器、接收滤波器)、低噪声放大器以及馈线等射频链路 450、收发信机 434 和 436 以及 438 与射频链路 450 之间的射频电缆、天线系统 460。数字固定波束成形的装置中收发信机 (TRX) 434

和 436 以及 438、功率放大器、射频前端（发送滤波器、接收滤波器）、低噪声放大器以及馈线等射频链路 450、收发信机 434 和 436 以及 438 与射频链路 450 之间的射频电缆、天线系统 460 以及上述系统之间的射频连线都需要校正。

- 5 数字固定波束成形装置 4B 的基带 300 的输出为 301、302、303 经数字固定波束成形网络 470 后分别映射到波束 226、224、222。公共信道形成的波束相当于固定 226、224、222 的叠加波束 220。

智能天线的固定波束系统通过窄波束可以将扇区进一步分割，与扇区化非智能天线系统相比，系统的容量得以大大提高。多个波束之间共
10 用一个导频，因此减少了干扰和频繁切换，提高了系统的容量。如图 2 把图 1 单波束的扇区分成 3 个波束的扇区，3 个波束的扇区共有一个导频，会使系统的容量是原来单波束的扇区容量的 200% ~ 300%。

图 5 是扇区智能天线系统中接收或发射用户窄带固定波束选择流程图，图中给出了一种根据比较接收用户信号强度的方法进行波束选择的
15 操作流程。首先由所有波束接收用户信号，比较各波束接收用户信号的强度，选择一个或者几个用户信号的强度最强的波束作为接收/发射波束，然后接收/发射信号。如图 2 用户 230 在扇区 210 内移动时，基站通过比较来自固定波束 222、224 和 226 的接收信号，或者选择其中信号质量最好的一个波束作为接收波束，或者选择若干个信号质量较好的波束
20 作为接收波束，然后把各个波束的信号合并。

尽管本发明把用 3 个天线在每个扇区生成 3 个波束作为一个较佳实施例，但是每个扇区用任何大于 1 个天线和 1 个波束用本发明的思想形

成的系统都在本发明的保护之中。

上面是对本发明的较佳实施例的描述，熟悉本技术领域的人员应理解，对本发明的实施例的各种修正和变化都落在本发明的构思和所附权利要求限定范围内。

权 利 要 求

1、一种用于码分多址系统实现波束成形的装置，其特征在于：

所述装置前向按照信号流程至少包括基带系统、光收发系统、收发信机系统、模拟固定波束成形网络、功率放大器、射频前端的发送滤波器5 器和天线系统；

所述装置反向按照信号流程至少包括天线系统、射频前端的接收滤波器、低噪声放大器、模拟固定波束成形网络、收发信机系统、光收发系统和基带系统；

所述光收发系统，包括光纤和靠近基带系统的光接口板以及靠近收10 发信机系统的光接口板，可使基带系统放在机房，用于使基带部分支持更多的载扇，可使射频部分与天线放的很近，用于减少功率损耗；

所述光接口板，用于实现对传入的电信号及光信号的相互转换。

2、如权利要求 1 所述用于码分多址系统实现波束成形的装置，其特征在于：

15 所述基带系统由至少一个基带芯片或（和）基带逻辑组成。

3、如权利要求 1 或 2 所述用于码分多址系统实现波束成形的装置，其特征在于：

由模拟固定波束成形网络构成的装置中，所述前向发射信号时，为了使形成公共信道的多波束不相互抵消，首先在基带系统中使不同的波束具有不同的时延，即使不同波束承载有相同信息时也不再相干，然后20 信号经过光纤后不同的波束经过不同的收发信机系统，波束经过对应的

收发信机系统后，再经过模拟固定波束成形网络，经放大、滤波和天线发射在空间形成不同指向的波束。

4、如权利要求 1 或 2 所述用于码分多址系统实现波束成形的装置，其特征在于：

5 所述由模拟固定波束成形网络构成的装置需要校正模拟固定波束成形网络、功率放大器、射频前端的发送和接收滤波器、低噪声放大器、天馈和天线系统以及上述系统之间的射频电缆。

5、如权利要求 1 或 2 所述用于码分多址系统实现波束成形的装置，其特征在于：

10 所述模拟固定波束成形网络可以是巴特阵，或伯拉斯矩阵，或朗伯尔格或罗特曼型的电磁透镜。

6、如权利要求 1 或 2 所述用于码分多址系统实现波束成形的装置，其特征在于：

所述装置包括基带系统、光收发系统、收发信机系统、由巴特阵
15 形成的模拟固定波束成形网络、收发信机与模拟固定波束成形网络之间的射频电缆、功率放大器、射频前端的发送滤波器、接收滤波器、低噪声放大器以及馈线等射频链路、天线系统；

所述光收发系统、收发信机系统、模拟固定波束成形网络、天线系
统和之间的射频链路可以放在铁塔或抱杆之上，以使之间的射频电缆尽
20 量短，以便于校正，减少了功率放大器输出功率的损失，增加了覆盖的范围；

所述基带系统各扇区的输出分别经过收发信机系统，再经过模拟固

定波束成形网络后分别映射到固定波束；

所述公共信道形成的波束相当于固定波束的叠加波束。

7、一种用于码分多址系统实现波束成形的装置，其特征在于：

所述装置前向按照信号流程至少包括基带系统、数字固定波束成形
5 网络、光接口模块、收发信机系统、功率放大器、射频前端的发送滤波器
和天线系统；

所述装置反向按照信号流程至少包括天线系统、射频前端的接收滤波器、
低噪声放大器、收发信机系统、光接口模块、数字固定波束成形
网络和基带系统；

10 所述光收发系统，包括光纤和靠近基带系统的光接口板以及靠近收发信机系统
的光接口板，可使基带系统放在机房，用于使基带部分支持更多的载扇，
可使射频部分与天线放的很近，用于减少功率损耗；

所述光接口板，用于实现对传入的电信号及光信号的相互转换。

8、如权利要求 7 所述用于码分多址系统实现波束成形的装置，其特
15 征在于：

所述基带系统由至少一个基带芯片或（和）基带逻辑组成。

9、如权利要求 7 或 8 所述用于码分多址系统实现波束成形的装置，
其特征在于：

由数字固定波束成形网络构成的装置中，所述前向发射信号时，为
20 了使形成公共信道的多波束不相互抵消，首先在基带系统中使不同的波束
具有不同的时延，即使不同波束承载有相同信息时也不再相干，然后
不同的波束经过数字固定波束成形网络使它们具有不同的空间指向，接

着不同的波束通过光纤后经过不同的收发信机系统，波束经过对应的收发信机系统，再经放大、滤波和天线发射后在空间形成不同指向的波束。

10、如权利要求 7 或 8 所述用于码分多址系统实现波束成形的装置，其特征在于：

5 所述由数字固定波束成形网络构成的装置需要校正收发信机系统、功率放大器、射频前端的发送和接收滤波器、低噪声放大器、天馈和天线系统以及上述系统之间的射频电缆。

11、如权利要求 7 或 8 所述用于码分多址系统实现波束成形的装置，其特征在于：

10 所述装置包括基带系统、数字固定波束成形网络、光收发系统、收发信机系统、功率放大器、射频前端的发送滤波器、接收滤波器、低噪声放大器以及馈线等射频链路、收发信机与射频链路之间的射频电缆、天线系统；

 所述装置需要校正收发信机系统、功率放大器、射频前端的发送滤波器、接收滤波器、低噪声放大器以及馈线等射频链路、收发信机与射频链路之间的射频电缆、天线系统以及上述系统之间的射频电缆；

 所述基带系统的输出经数字固定波束成形网络后分别映射到固定波束，公共信道形成的波束相当于固定波束的叠加波束。

12、一种用于码分多址系统实现波束成形的方法，至少包括如下步骤：

20 第一步骤：在基带中，把各个固定波束的基带信号映射到基带芯片的扇区中；

第二步骤：使各个固定波束映射到对应基带芯片对应扇区的基带信号具有不同的延时。

13、如权利要求 12 所述用于码分多址系统实现波束成型的方法，其特征在于所述第一步骤中：

5 可以将各个固定波束的基带信号映射到基带芯片的不同扇区；

还可以将各个固定波束的基带信号映射到不同的基带芯片的相同扇区来实现。

14、如权利要求 12 所述用于码分多址系统实现波束成型的方法，其特征在于所述第一步骤中：

10 如果发射的是用户的业务信道，可以只在用户所在的某一固定波束内发射，即是把此用户固定波束的基带信号映射到基带芯片对应的某一扇区；

如果用户处在几个波束中间时，根据几个接收波束用户信号的强度，可以选择在一个或几个窄波束发射用户的业务数据，即此时用户的基带
15 信号要映射到基带芯片对应的某一个或某几个扇区。

15、如权利要求 12 所述用于码分多址系统实现波束成型的方法，其特征在于所述第一步骤中：

如果发射的是各个用户的公共信道，则在每一个固定波束中都要发射此信道信息，即此时要把公共信道的信息映射到基带芯片的各个扇区。

20 16、如权利要求 12 所述用于码分多址系统实现波束成型的方法，其特征在于所述第二步骤：

可以在基带芯片中完成；

也可以通过基带芯片之后的数字逻辑器件完成，即可以在基带中完成。

17、如权利要求 12 所述用于码分多址系统实现波束成型的方法，其特征在于所述第二步骤中：

5 延时量的大小使在发送公共信道信息时在基带芯片的各个扇区的输出处的信号不再相干为准。

18、如权利要求 12 或 17 所述用于码分多址系统实现波束成型的方法，其特征在于：

10 在发射公共信息的时候，通过使天线口处的波束具有不同的延时从而使形成公共信道波束时不再相干，以避免各个固定波束合成覆盖整个扇区的波束时在某些区域相干抵消。

1/6

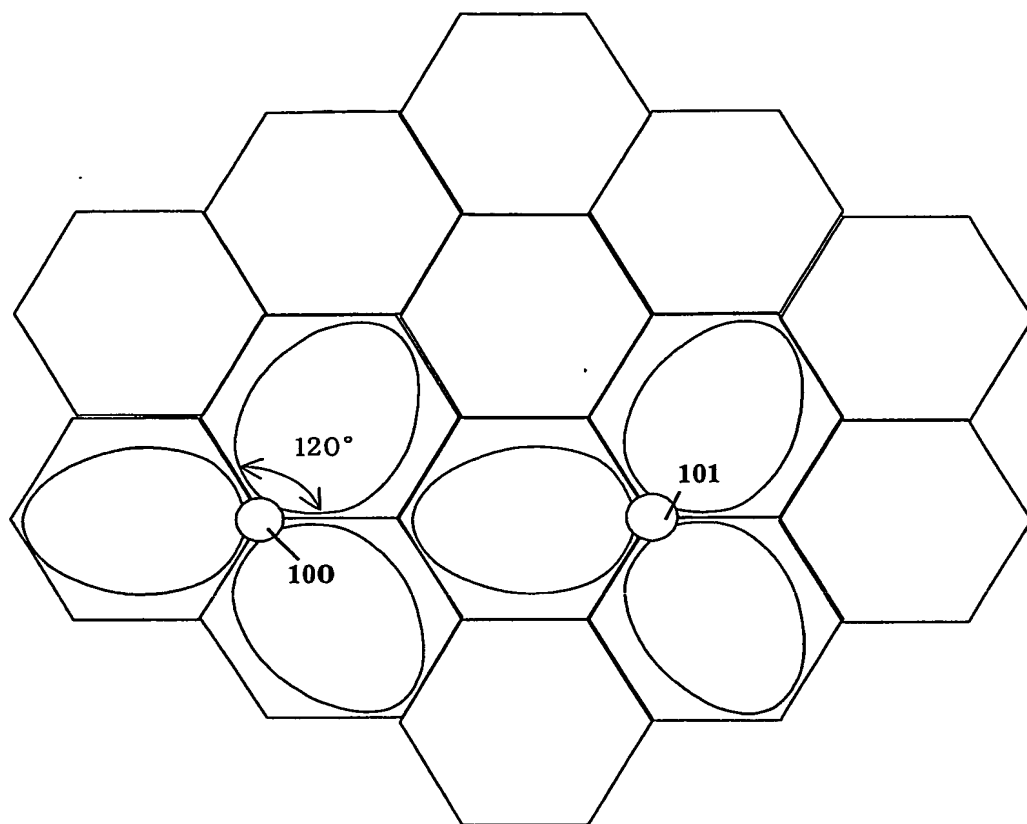


图 1

2/6

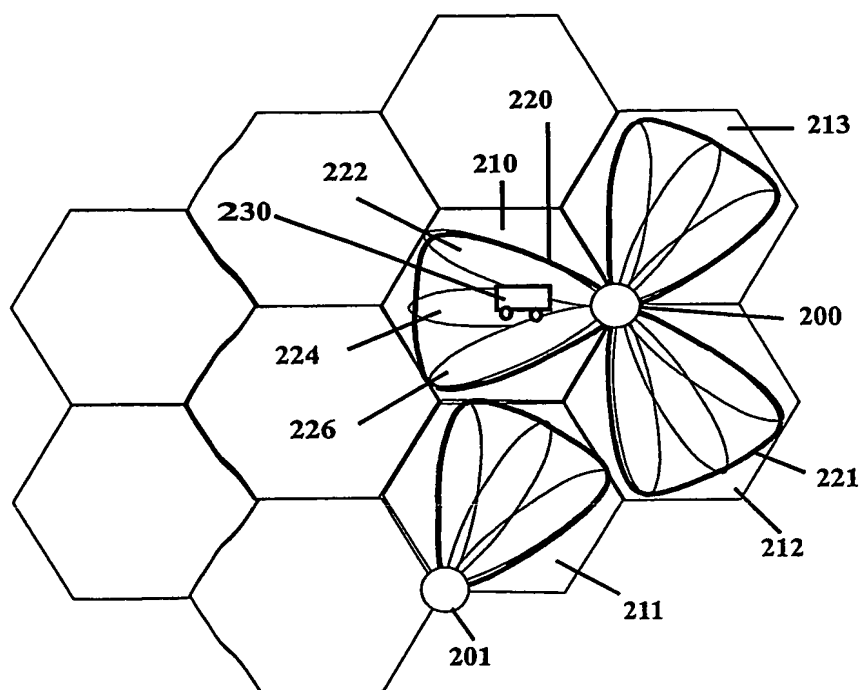


图 2

3/6

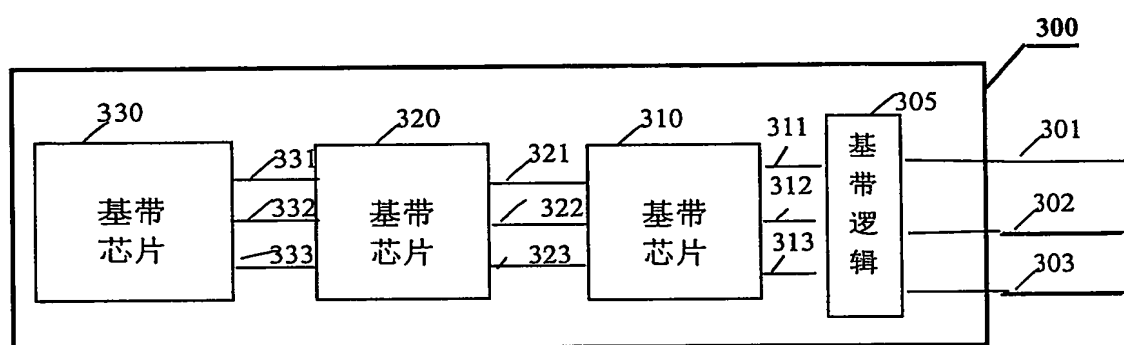


图 3

4/6

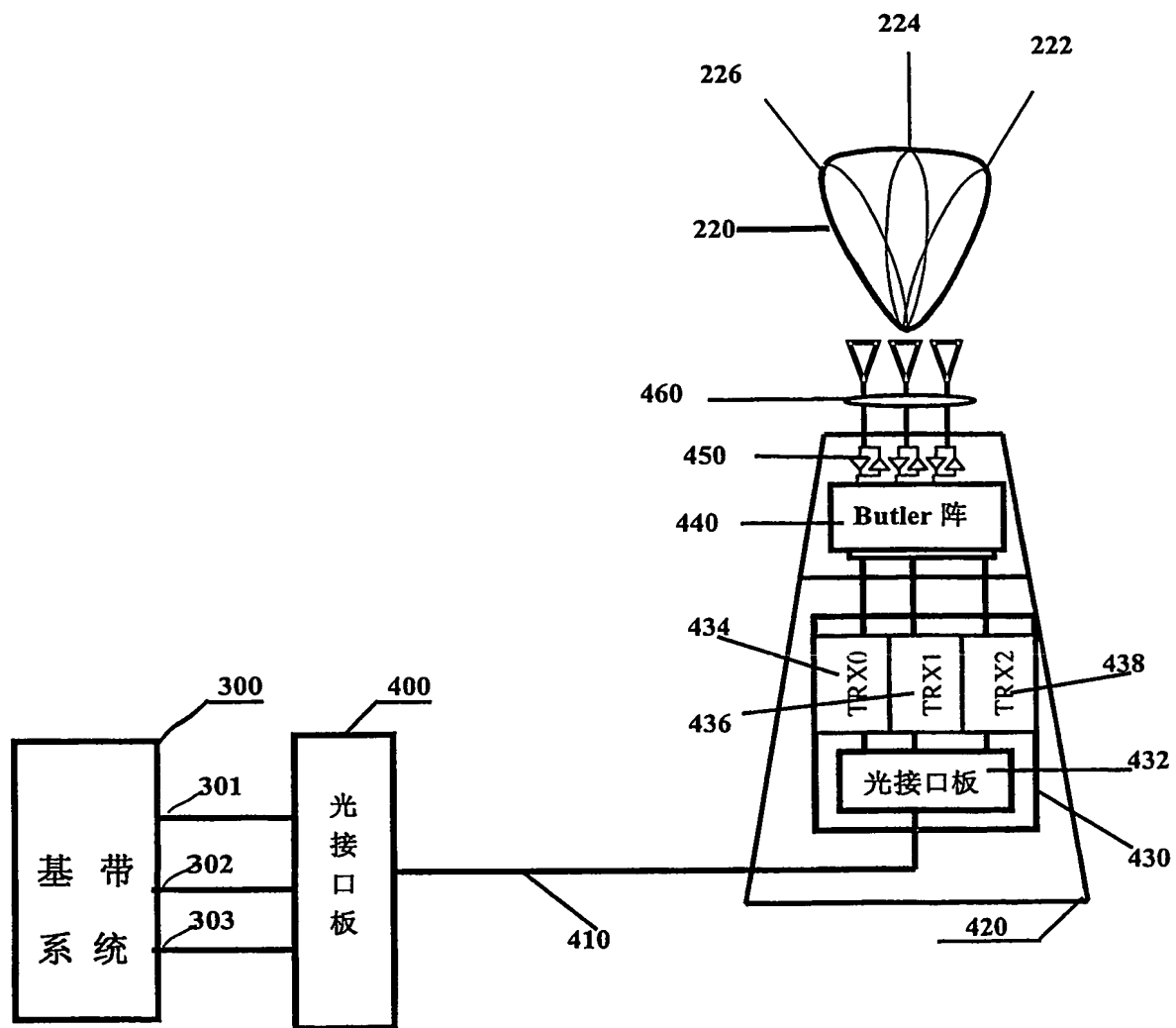


图 4A

5/6

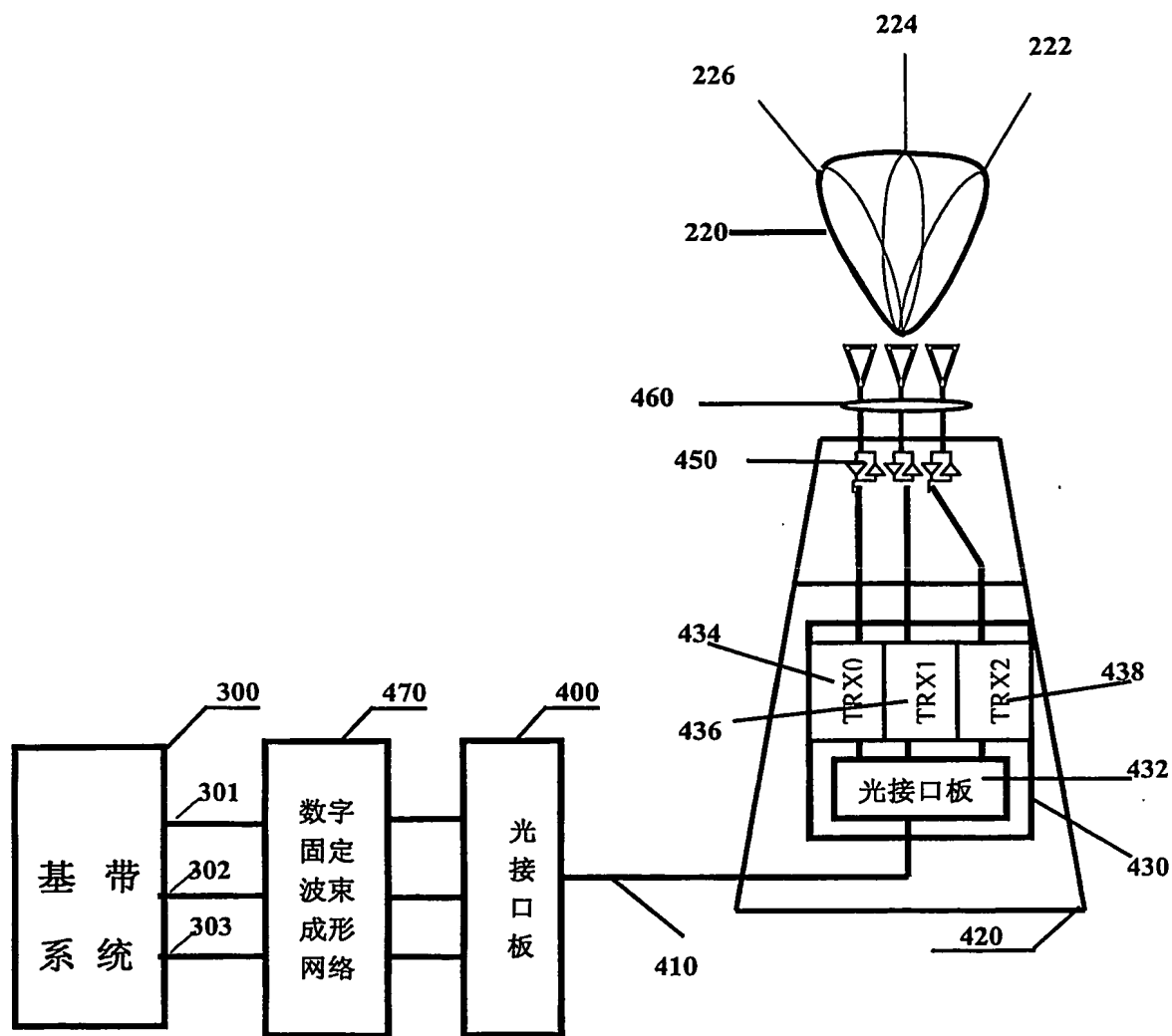


图 4B

6/6

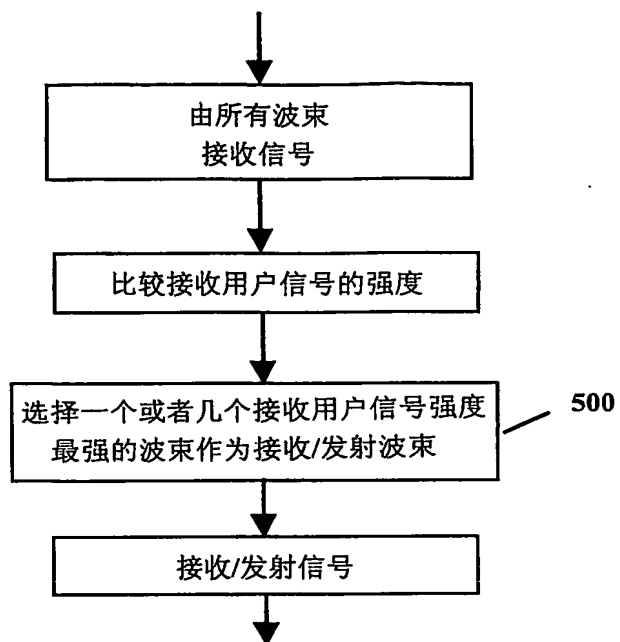


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN 03/00999

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁷: H04B 7/00 H01Q 1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC⁷: H04B 7/00 H01Q 1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

CN

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI、EPODOC、PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | WO0249150A2 (NORTEL NETWORKS LIMITED) 20.Jun.2002(20.06.2002) See abstract , page4 line17-page 3 line15,page7 line1 –line26, Fig2A.2B | 1,2,4-8,10-11 |
| A | As above | 3,9 |
| Y | KR2001047506A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 15.Jun.2001(15.06.2001) See abstract ,page3 line10-line24,page4 line19-30, Fig3, Fig5 | 1,2,4-8,10-11 |
| Y | WO0156170A2 (ILLINOIS SUPERCONDUCTOR CORPORATION) 2.Aug.2001(02.08.2001 (20.11.2001) Fig3, Fig4 | 1,7 |
| A | US5710651B1 (California Institute of Technology) 20.Jun.1998 (20.01.1998) The whole document | 1-11 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

| | |
|--|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search
6. Sep. 2004 (06. 09. 04)

Date of mailing of the international search report

16 · SEP 2004 (16 · 09 · 2004)

Name and mailing address of the ISA/CN
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District,
100088 Beijing, China
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

FENG-YU YING

Telephone No. 86-10-62084541

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN03/00999

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a)

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. One invention concerning to a CDMA system to enable the optical transceiver set between the baseband system and transceiver mobile wireless, refers to claims 1-11.
2. One invention concerning to a CDMA system to enable each of the fixed beams of the baseband signal mapping on the sector of the pins in baseband, and corresponding to different delay, refers to claims 12-18.

Because these two inventions do not belong to a single general inventive concept and do not contain one or more the same or corresponding special technical features, they lack unity and do not comply with the requirements of invention (Rules 13.1, 13.2 and 13.3)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
refer to claims 1-11

Remark on protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information patent family members

Search request No.

PCT/CN03/00999

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO0249150A2 | 20.06.2002 | AU200221400A | 24.06.2002 |
| | | US2002072393A1 | 13.06.2003 |
| | | CN1489802A | 04.04.2004 |
| KR20010047506A | 15.06.2001 | NONE | |
| WO0156170A2 | 02.08.2001 | EP1250764A2 | 23.10.2002 |
| | | JP2001251241A | 14.09.2001 |
| | | CN1411631T | 16.04.2003 |
| | | AU2975801A | 07.08.2001 |
| US5710651A1 | 01.20.1998 | NONE | |

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN03/00999

A. 主题的分类

IPC⁷: H04B 7/00 H01Q 1/00

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类体系和分类号)

IPC⁷: H04B 7/10 H01Q 1/00

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

CN

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称和, 如果实际可行的, 使用的检索词)

WPI、EPDOC、PAJ

C. 相关文件

| 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求编号 |
|------|--|------------------|
| Y | WO0249150A2 (北电网络有限公司) 2002 年 6 月 20 日 (20.06.2002) 摘要, 说明书第 4 页第 17 行—第 3 页第 15 行, 说明书第 7 页第 1 行— 第 26 行, 图 2A、图 2B | 1, 2, 4—8, 10—11 |
| A | 同上 | 3, 9 |
| Y | KR2001047506A (三星电子有限公司) 2001 年 6 月 15 日 (15.06.2001) 说明书第 3 页第 10 行—第 24 行, 第 4 页第 19—30 行, 图 3、图 5 | 1, 2, 4—8, 10—11 |
| Y | WO0156170A2 (ISCO 国际股份有限公司) 2001 年 8 月 2 日 (02.08.2001), 图 3、图 4 | 1, 7 |
| A | US5710651B1(加利福尼亚技术协会) 1998 年 1 月 20 日 (20.01.1998) 全文 | 1—11 |

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的专用类型:

“A” 明确叙述了被认为不是特别相关的一般现有技术的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先的申请或专利

“L” 可能引起对优先权要求的怀疑的文件, 为确定另一篇
引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引
用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布的在后文件, 它与申请不相
抵触, 但是引用它是为了理解构成发明基础的理论或原理

“X” 特别相关的文件, 仅仅考虑该文件, 权利要求所记载的
发明就不能认为是新颖的或不能认为是有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件
结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时,
权利要求记载的发明不具有创造性

“&” 同族专利成员的文件

国际检索实际完成的日期

6.9 月 2004 (06.09.04)

国际检索报告邮寄日期

16.9 月 2004 (16.09.2004)

国际检索单位名称和邮寄地址

ISA/CN

中国北京市海淀区西土城路 6 号(100088)

传真号: 86-10-62019451

受权官员

电话号码: 86-10-62084541



国际检索报告

国际申请号

PCT/CN03/00999

第I栏 关于某些权利要求不能作为检索主题的意见(接第1页第1项)

按条约 17(2)(a)对某些权利要求未作国际检索报告的理由如下:

1. ☐ 权利要求(编号):

因为它们涉及到不要求本国际检索单位检索的主题,即:

2. ☐ 权利要求(编号):

因为它们涉及到国际申请中不符合规定的要求的部分,以至于不能进行任何有意义的国际检索,具体地说:

3. ☐ 权利要求(编号):

因为它们是从属权利要求,并且没有按照细则 6.4(a)第2句和第3句的要求撰写。

第II栏 关于缺乏发明单一性时的意见(接第1页第2项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明,即:

1. 关于码分多址系统中,在基带系统和收发信机系统之间设光收发系统的发明,涉及权利要求 1-11。

2. 关于码分多址系统中,在基带中将各个固定波束的基带信号映射到基带芯片的扇区,并对应具有不同的延时的发明,涉及权利要求 12-18。

1. ☐ 由于申请人按时缴纳了所要求缴纳的全部附加检索费,本国际检索报告针对全部可作检索的权利要求。

2. ☐ 由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求都进行检索,本国际检索单位未通知缴纳任何附加费。

3. ☐ 由于申请人仅按时缴纳了部分所要求缴纳的附加检索费,本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求。具体地说,是权利要求(编号):

4. ☒ 申请人未按时缴纳所要求的附加检索费。因此,本国际检索报告仅涉及权利要求中首先提到的发明;包含该发明的权利要求是(编号):
权利要求 1-11

关于异议的说明: ☐ 申请人的异议书随附加检索费同时提交。

☐ 支付附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告
关于同族专利成员的情报

国际申请号
PCT/CN03/00999

| 检索报告中引用的 专利文件 | 公布日期 | 同族专利成员 | 公布日期 |
|------------------|------------|----------------|------------|
| WO0249150A2 | 20.06.2002 | AU200221400A | 24.06.2002 |
| | | US2002072393A1 | 13.06.2003 |
| | | CN1489802A | 04.04.2004 |
| KR20010047506A | 15.06.2001 | 无 | |
| WO0156170A2 | 02.08.2001 | EP1250764A2 | 23.10.2002 |
| | | JP2001251241A | 14.09.2001 |
| | | CN1411631T | 16.04.2003 |
| | | AU2975801A | 07.08.2001 |
| US5710651B1 | 01.20.1998 | 无 | |